

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national :

2 806 583

00 03574

(51) Int Cl⁷ : A 01 G 31/00

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 21.03.00.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : CAPELLE HUBERT — FR.

(72) Inventeur(s) : CAPELLE HUBERT.

(43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.09.01 Bulletin 01/39.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du
présent fascicule

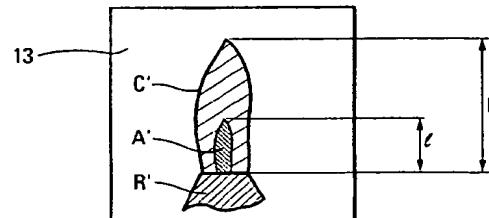
(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET BONNETAT.

(54) PROCEDE ET INSTALLATION POUR LE FORCAGE DES ENDIVES.

(57) - Procédé et installation pour le forçage des endives.
- Selon l'invention, on mesure la longueur (l) de l'axe
d'au moins un chicon en cours de forçage, notamment pour
contrôler la pousse dudit axe et éviter l'ouverture indésirable
des chicons.



FR 2 806 583 - A1



La présente invention a pour objet un procédé et une installation pour le forçage des endives.

On sait que le forçage des endives se fait par culture hydroponique, dans une chambre noire où les chicons peuvent pousser à l'abri de la lumière. Les racines d'endives sur lesquelles poussent lesdits chicons sont disposées côté à côté dans des bacs ou casiers empilés et sont alimentées en permanence par une solution nutritive, qui s'écoule par gravité depuis les bacs supérieurs jusqu'aux bacs inférieurs. L'air ambiant dans la chambre noire est renouvelé en permanence et sa température est maintenue sensiblement constante au voisinage de 15°C à 22°C (en fonction de la saison et du degré de maturité des racines) pendant toute la durée du forçage.

Le but d'un tel forçage hydroponique est principalement d'obtenir des chicons sains de calibre élevé, particulièrement appréciés des consommateurs. Cependant, il se produit souvent que de tels chicons de calibre élevé s'ouvrent au cours de leur commercialisation, notamment lorsqu'ils sont exposés sur les étals, réfrigérés ou non, des magasins de vente.

La présente invention a pour objet de remédier à cet inconvénient. Elle concerne un procédé et une installation permettant d'obtenir des chicons de calibre élevé et de grande qualité, dont les feuilles restent serrées les unes contre les autres, sans tendance à l'ouverture par évasement.

A cette fin, selon l'invention, le procédé pour le forçage hydroponique de chicons, selon lequel des racines d'endives, disposées dans l'obscurité, sont alimentées par une solution nutritive, est remarquable en

ce que, pendant le processus de forçage, on mesure la longueur de l'axe d'au moins l'un desdits chicons.

Par "axe", on entend, comme cela est usuel dans le langage des endiviers, la tige du bourgeon central des chicons.

5 Ainsi, conformément à la présente invention, on mesure, de façon continue ou à des intervalles de temps successifs espacés, la longueur de l'axe de chicons témoins, représentatifs de la totalité desdits chicons, de sorte que l'on peut suivre l'allongement dudit axe en cours de forçage. Or, on sait que l'évasement des chicons est dû principalement au fait que la
10 longueur de l'axe de ceux-ci dépasse une limite, qui est par exemple de l'ordre de 75% de la longueur totale desdits chicons. Ainsi, grâce à la présente invention, on peut connaître à chaque instant la position de la longueur de l'axe des chicons par rapport à ladite limite et en tirer les conséquences. Notamment, dans le cas où la longueur de l'axe est proche d'une
15 valeur à ne pas dépasser que l'on s'est fixée en dessous de ladite limite -- par exemple 50% de la longueur totale desdits chicons-- on peut soit commercialiser immédiatement les chicons, soit freiner la pousse de ceux-ci, par exemple en agissant sur la concentration et/ou la température de la solution nutritive, ou bien encore sur la température d'un flux d'air de ventilation desdits chicons.
20

 Lorsque, comme cela est mentionné ci-dessus, la longueur de l'axe doit être comparée à la longueur totale dudit chicon, on effectue de plus la mesure de cette dernière, puis on calcule le rapport de la mesure de la longueur de l'axe du chicon et de la mesure de la longueur dudit chicon.
25 On connaît ainsi la longueur dudit axe en pourcentage de la longueur du chicon.

 La mesure de la longueur de l'axe et la mesure de la longueur du chicon peuvent être effectuées de toutes manières appropriées. Cependant, de préférence, pour ces mesures, on réalise une image dudit chicon

constituée de zones contrastées, par exemple du type radioscopie ou imagerie infrarouge. On obtient ainsi un processus de mesure non destructif.

Toutefois, un tel processus de mesure par imagerie nécessite un appareillage coûteux, par exemple une caméra infrarouge. Aussi, pour éviter les coûts élevés d'un tel appareillage, on peut être amené à mettre en œuvre des processus de mesure moins coûteux, mais moins performants. 5 Par exemple, on peut déterminer la longueur dudit axe par mesure de la pression à l'intérieur du chicon, comme cela sera expliqué ci-après.

La présente invention concerne de plus une installation pour le forçage hydroponique de chicons, dans laquelle des racines d'endives, 10 disposées dans l'obscurité, sont alimentées par une solution nutritive, et qui est remarquable en ce qu'elle comporte des moyens pour mesurer la longueur de l'axe d'au moins l'un desdits chicons.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment 15 l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 est une vue schématique d'un exemple de réalisation d'une installation de forçage d'endives conforme à la présente invention.

Les figures 2A et 2B illustrent schématiquement le fonctionnement 20 d'un mode de réalisation préféré de la présente invention.

Les figures 3A et 3B illustrent schématiquement une variante de réalisation.

L'installation 1, conforme à la présente invention et représentée schématiquement sur la figure 1, comporte au moins une chambre 2 close 25 de façon à ce qu'il y règne l'obscurité. Dans la chambre 2, sont disposées des piles de bacs B, dans lesquels sont rangées verticalement des racines d'endives R à partir desquelles poussent les chicons C (voir également la figure 2A).

Dans la chambre 2 est prévu un dispositif de ventilation 3, susceptible d'introduire dans ladite chambre un flux d'air de ventilation de température réglable.

5 Pour cela, le dispositif de ventilation 3 peut être relié à un ventilateur 4 par une conduite de liaison 5 sur laquelle est monté un dispositif de réglage de température 6 qui peut soit augmenter, soit abaisser la température du flux d'air provenant du ventilateur 4.

Ainsi, grâce à ces moyens, il est possible de régler à toute valeur désirée la température de l'ambiance de la chambre 2.

10 Par ailleurs, à la chambre 2 est associé un dispositif d'aspersion 7 capable d'arroser les piles de bacs B au moyen d'une solution nutritive de composition et de température réglables. Pour ce faire, le dispositif d'aspersion 7 est relié à une pompe 8 prélevant une solution nutritive de composition réglable dans un bac 9. Le bac 9 est associé à un dispositif de chauffage et/ou de refroidissement 10 apte à communiquer à la solution nutritive se trouvant dans le bac 9, une température réglable appropriée aux chicons disposés dans la chambre 2.

15

20 On voit qu'ainsi, dans ladite chambre 2, il est possible de régler à volonté aussi bien la température du flux d'air de ventilation que la température et la composition de la solution nutritive.

Par ailleurs, dans l'installation de la figure 1, tous les chicons se trouvant dans la chambre 2 ont sensiblement le même nombre de jours de forçage décompté depuis le début de celui-ci, de sorte qu'ils sont quasiment identiques, avec une longueur L pratiquement égale d'un chicon C à l'autre. De même, la longueur ℓ de l'axe A desdits chicons est pratiquement la même pour tous lesdits chicons (voir également les figures 2A et 2B).

25

Comme on peut le voir sur la figure 1, l'installation 1 comporte de plus une caméra infrarouge 11, pointée sur un chicon C particulier (voir la

figure 2A), représentatif de tous les autres puisque quasiment identique à eux.

Par une ligne 12, la caméra infrarouge 11 adresse ses signaux d'image, d'une part à un dispositif d'affichage 13 (voir également la figure 2B) et, d'autre part, à un analyseur d'images 14. Comme illustré sur la figure 2B, de tels signaux d'image correspondent à des zones contrastées C', A' et R', qui sont les images respectives dudit chicon C, de son axe A et de sa racine R. Ainsi, les signaux d'image émis par la caméra infrarouge 11 contiennent des informations relatives à la longueur L du chicon C et à la longueur ℓ de l'axe A de ce dernier.

Par suite, l'analyseur d'images 14 est apte à calculer les valeurs de la longueur L, de la longueur ℓ et de leur rapport ℓ/L , qu'il peut communiquer pour affichage au dispositif 13 par la ligne 15.

Par ailleurs, en fonction de ces valeurs calculées, l'analyseur d'image 14 commande, par les lignes 16, 17 et 18, le reliant respectivement au dispositif 6, au dispositif 10 et au bac 9, la température du flux d'air de ventilation, la température de la solution nutritive et la composition de cette dernière. Ainsi, l'analyseur d'image 14, qui connaît la longueur de l'axe A, peut contrôler en conséquence la pousse dudit axe en agissant sur les dispositifs 6, 9 et 10.

Sur les figures 3A et 3B, on a illustré schématiquement une variante de réalisation du capteur de mesure de longueur de l'axe A du chicon C. Dans cette variante de réalisation, la caméra infrarouge 11 est remplacée par un capteur de pression 19, associé à une jauge de contrainte 20. Cette dernière est introduite à l'intérieur du chicon C, par exemple par perforation, et mesure la pression à l'intérieur de ce dernier. Les mesures de la jauge 20 sont transmises au capteur de pression 19, qui engendre un signal électrique représentatif de la longueur de l'axe A. Ce signal est transmis par la ligne 15 au dispositif d'affichage 13 et il

commande les dispositifs 6, 10 et 9, respectivement par les lignes 16, 17 et 18.

Le principe du capteur 19, 20 est basé sur une observation du demandeur, qui a remarqué que la pression P à l'intérieur d'un chicon (notamment au voisinage de la pointe de l'axe) est une fonction de la longueur ℓ de l'axe de celui-ci. Une telle fonction peut être obtenue par des mesures expérimentales, qui permettent de tracer une courbe telle que celle portant la référence 21 et représentée sur la figure 3B. Ainsi, la courbe 21 étant obtenue expérimentalement par des mesures préalables, il va de soi qu'on peut l'utiliser pour déterminer toute valeur ℓ_0 de la longueur ℓ de l'axe A correspondant à une valeur P_0 de la pression P mesurée par le capteur 19, 20.

On remarquera que l'utilisation du capteur 19, 20 présente l'inconvénient de blesser le chicon étalon C et de nécessiter une mesure auxiliaire de la longueur L du chicon C, dans le cas où l'on désire connaître le rapport ℓ/L . Bien entendu, cette mesure de la longueur L du chicon C peut être réalisée de toute manière appropriée.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour le forçage hydroponique de chicons (C), selon lequel des racines d'endives (R), disposées dans l'obscurité, sont alimentées par une solution nutritive,
5 caractérisé en ce que, pendant le processus de forçage, on mesure la longueur (ℓ) de l'axe (A) d'au moins l'un desdits chicons (C).
2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que la mesure de la longueur (ℓ) dudit axe (A) est effectuée de façon continue.
- 10 3. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que la mesure de la longueur (ℓ) dudit axe (A) est effectuée à des instants successifs espacés dudit processus de forçage.
- 15 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que la mesure de la longueur (ℓ) dudit axe (A) est exploitée pour le contrôle du processus de forçage.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que, en plus de ladite mesure de la longueur (ℓ) de l'axe (A), on effectue la mesure de la longueur (L) du chicon (C).
- 20 6. Procédé selon la revendication 5,
caractérisé en ce qu'on calcule le rapport (ℓ/L) de la mesure de la longueur (ℓ) de l'axe (A) du chicon (C) et de la mesure de la longueur (L) dudit chicon (C).
- 25 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que, pour mesurer la longueur (ℓ) dudit axe (A), on réalise une image dudit chicon (C) constituée de zones contrastées (A', C').
8. Procédé selon la revendication 7,
caractérisé en ce que ladite image à zones contrastées (A', C') est obtenue par imagerie infrarouge.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, pour mesurer la longueur (ℓ) dudit axe (A), on mesure la pression à l'intérieur dudit chicon.

10. Installation pour le forçage hydroponique de chicons (C), dans laquelle des racines d'endives (R), disposées dans l'obscurité, sont alimentées par une solution nutritive, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (11, 19-20) pour mesurer la longueur (ℓ) de l'axe (A) d'au moins l'un desdits chicons (C).

11. Installation selon la revendication 10, comportant des moyens (4, 6) de ventilation desdits chicons (C) par un flux d'air, caractérisée en ce que lesdits moyens de ventilation (4, 6) sont commandés par lesdits moyens de mesure (11, 19-20).

12. Installation selon l'une des revendications 10 ou 11, comportant des moyens (10) de chauffage et de refroidissement de ladite solution nutritive, caractérisée en ce que lesdits moyens de chauffage et de refroidissement (10) sont commandés par lesdits moyens de mesure (11, 19-20).

1/2

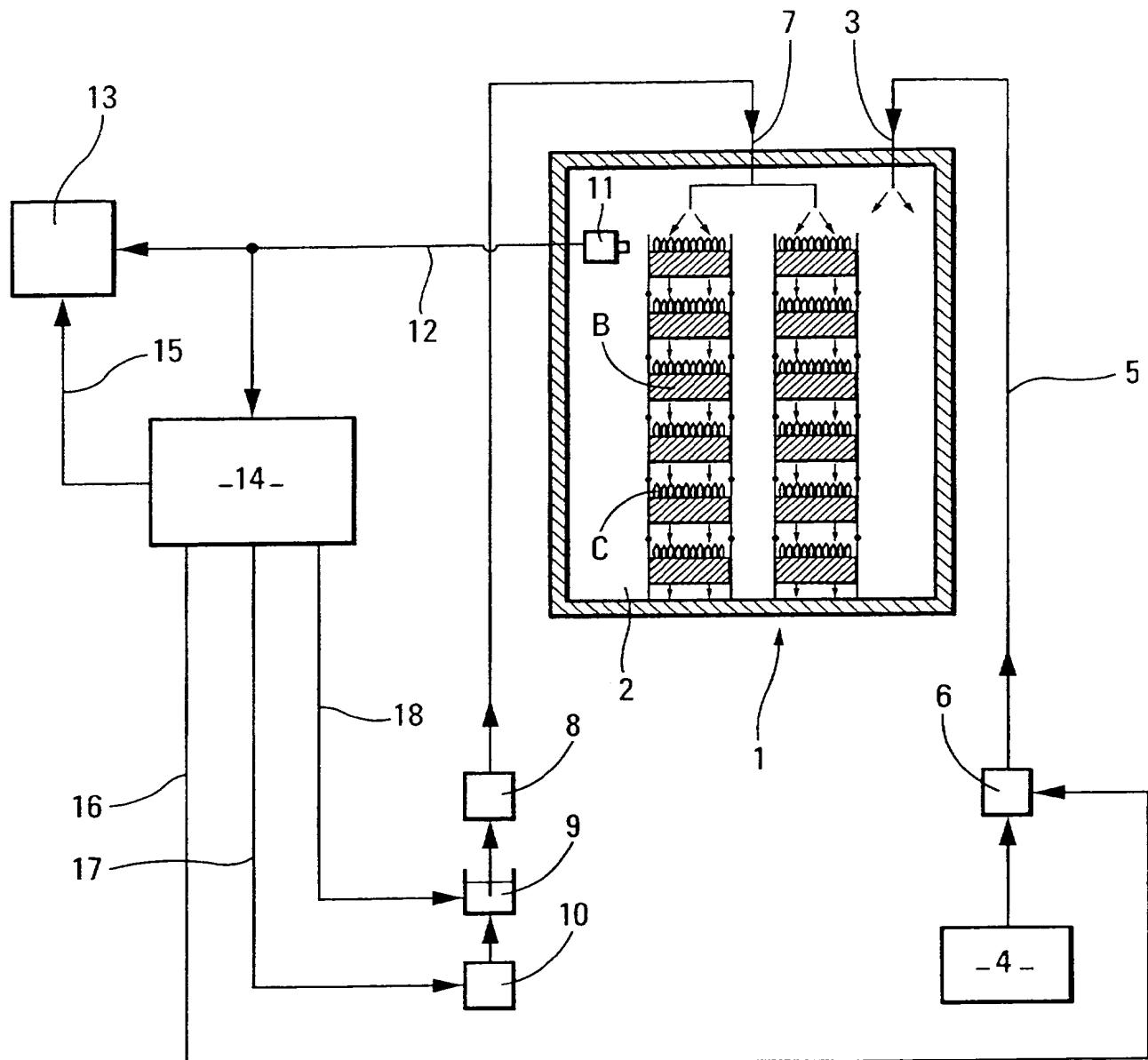


Fig. 1

2/2

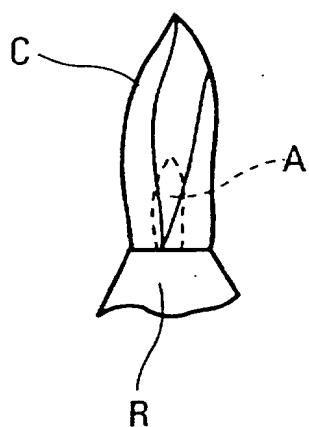


Fig. 2A

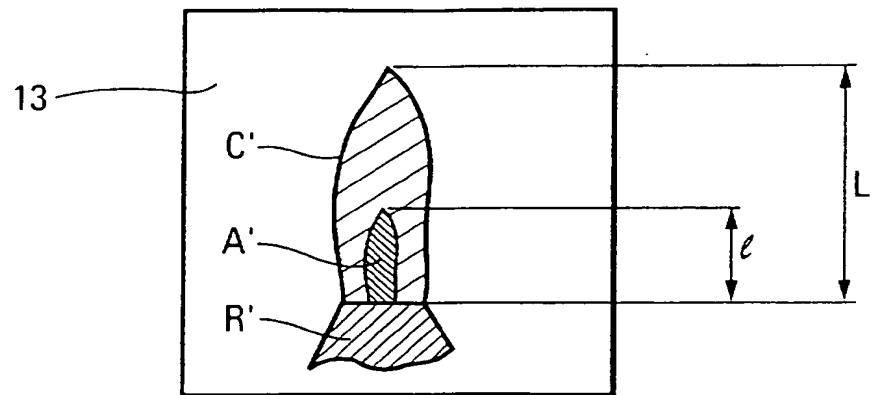


Fig. 2B

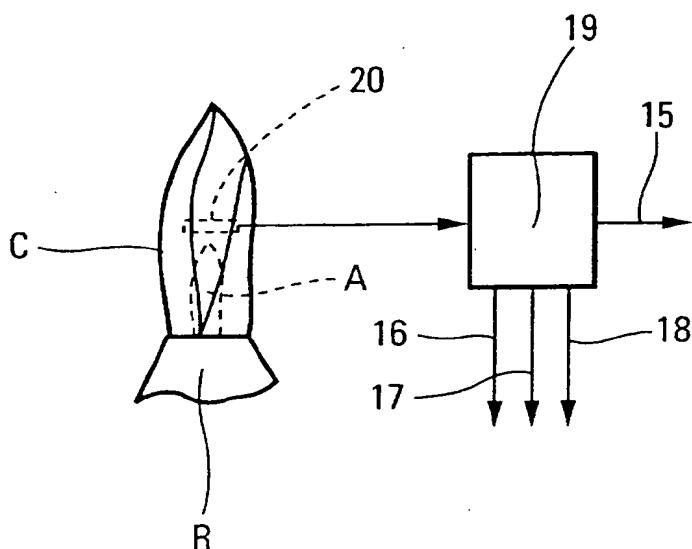


Fig. 3A

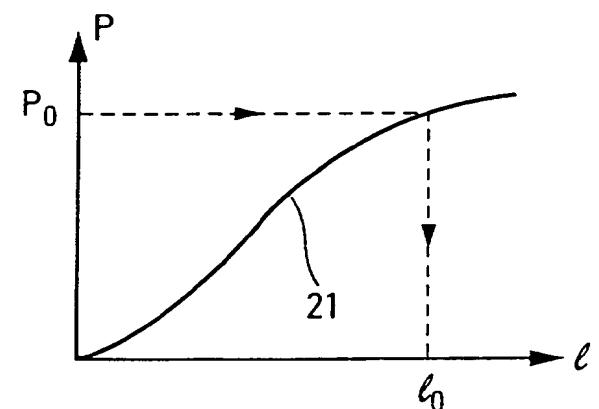


Fig. 3B



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

**N° d'enregistrement
national**

**N° d'enregistrement
national**

FA 585790
FR 0003574